

Detection of a motor vehicle impact by use of a contact sensor, in the form of a fluid filled tube, along the front bumper bar with attached pressure sensors, with the rate of pressure change used to indicate an impact

Publication number: DE10114465

Publication date: 2002-09-26

Inventor: SCHNEIDER ARTHUR (DE); MACHANOVA IVANA (CZ)

Applicant: VOLKSWAGEN AG (DE)

Classification:

- International: **B60R21/01; B60R19/48; B60R21/00; B60R21/01;**
B60R19/02; B60R21/00; (IPC1-7): G01L7/18;
B60R21/01; B60R21/32; G01B21/16

- european: B60R21/0136

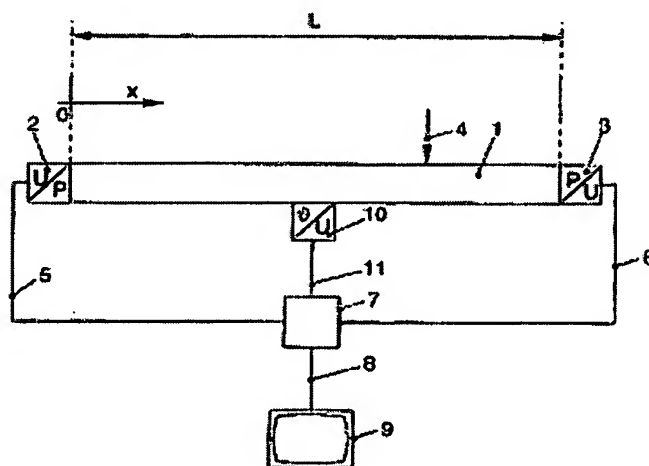
Application number: DE20011014465 20010324

Priority number(s): DE20011014465 20010324

Report a data error here

Abstract of DE10114465

Contact sensor for detecting the contact of an object with another object, especially for detecting the contact of a motor vehicle bumper bar with another object. The sensor comprises a tubular body (1) filled with fluid, with the pressure in the body detected by a sensor (2, 3). An Independent claim is made for a method for evaluating the signal from an inventive contact sensor in which the rate of increase of the pressure measured by the pressure sensors taken as an indication of a vehicle impact.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift ⑩ DE 101 14 465 A 1

⑤1 Int. Cl. 7:
G 01 L 7/18
B 60 R 21/32
G 01 B 21/16
B 60 R 21/01

②1 Aktenzeichen: 101 14 465.2
②2 Anmeldetag: 24. 3. 2001
④3 Offenlegungstag: 26. 9. 2002

DE 101 14 465 A 1

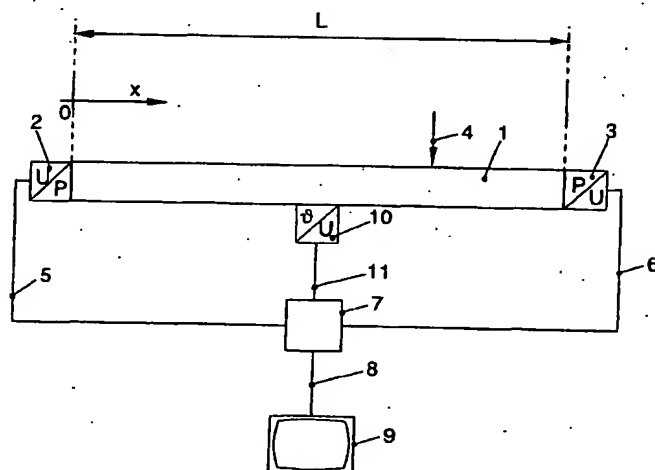
⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:
Schneider, Arthur, 38112 Braunschweig, DE;
Machanová, Ivana, Mladá Boleslav, CZ

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Kontaktsensor

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Kontaktsensor zur Sensierung der Berührung eines Gegenstands mit einem anderen Objekt, insbesondere zur Sensierung des Aufpralls eines Kraftfahrzeuges auf das Objekt. Hierzu ist vorzugsweise entlang des vorderen Stoßfängers des Kraftfahrzeuges ein schlauchförmiger Körper angeordnet. Hiervon ausgehend soll ein Kontaktsensor mit einfachem Aufbau angegeben werden, der eine sichere Sensierung der Berührung des Gegenstands mit dem anderen Objekt ermöglicht. Erfindungsgemäß ist der schlauchförmige Körper (1) mit einem Fluid gefüllt und wenigstens ein den in dem Fluid jeweils vorliegenden Druck (p_1 , p_2) erfassender Sensor (2, 3) vorgesehen.



DE 101 14 465 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kontaktsensor zur Sensierung der Berührung eines Gegenstands mit einem anderen Objekt gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßer Kontaktsensor ist aus der US 5,441,301 bekannt.

[0003] Der bekannte Kontaktsensor besteht aus einem schlauchförmigen Teil, in dem in Längsrichtung elektrische Kontaktstreifen konzentrisch zueinander angeordnet sind, die bei Ausübung einer Kraft auf den schlauchförmigen Körper gegeneinander gedrückt werden und hierdurch einen elektrischen Kontakt auslösen. Der bekannte Sensor wird vorzugsweise im Frontbereich eines Kraftfahrzeuges angeordnet, um einen Aufprall des Kraftfahrzeuges auf ein Hindernis zu detektieren. Bei einem solchen Aufprall werden dann in Abhängigkeit von dem Signal des Sensors Insassenschutzeinrichtungen, wie z. B. Airbags, ausgelöst.

[0004] Der bekannte Sensor hat den Nachteil, daß er relativ präzise gefertigt werden muß, um die Konzentrität der elektrischen Kontakte zu gewährleisten. Insbesondere bei gekrümmter Verlegung kann es leicht zu unerwünschten Kontaktstellen kommen, wenn die Verlegung nicht sorgfältig durchgeführt wird. Desweiteren ist der bekannte Sensor anfällig gegen Umwelteinflüsse, da die elektrischen Kontakte korrodieren können und somit im Falle eines Aufpralles unter Umständen kein sicherer elektrischer Kontakt gegeben werden kann.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen Kontaktsensor mit vereinfachtem Aufbau anzugeben, der eine sichere Sensierung der Berührung eines Gegenstands mit einem anderen Objekt ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die in dem Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Erfindung hat den Vorteil, mit einer einfachen und kostengünstigen Anordnung die Erfassung unterschiedlicher Parameter der Berührung bzw. des Aufpralls, z. B. Aufprallort, Heftigkeit des Aufpralls oder Aufprallgeschwindigkeit, zu erlauben und zudem Aussagen über das aufprallende Objekt zu machen, etwa über dessen Breite oder Elastizität. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß sie aus recyclingfähigen Materialien herstellbar ist. Ein vorteilhaftes Verfahren zur Auslösung der Signale des erfindungsgemäßen Kontaktsensors kann ebenfalls relativ einfach ausgeführt sein und benötigt bei Ausführung auf einer Computereinrichtung eine relativ geringe Rechenzeit.

[0008] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

[0009] Es zeigen:

[0010] Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kontaktsensors mit daran angeschlossener Auswerteeinrichtung und

[0011] Fig. 2 die Frontpartie eines Kraftfahrzeuges und

[0012] Fig. 3 beispielhafte Signalverläufe des Kontaktsensors gemäß Fig. 1.

[0013] In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Teile und Signale verwendet.

[0014] Der erfindungsgemäße Kontaktsensor kann in seiner einfachsten Ausführungsform nur einen einzigen Drucksensor aufweisen. In diesem Fall sind ebenfalls sämtliche nachfolgend beschriebenen Auswertemöglichkeiten des Signals gegeben, mit Ausnahme der Bestimmung des Aufprallorts des Objekts auf den Gegenstand, da hierbei die zeitliche Differenz zwischen den Signalen zweier Drucksensoren benötigt wird. Im folgenden wird jedoch anhand der Fig. 1 der Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform des Kontaktsensors mit zwei Drucksensoren beschrieben. Für eine vereinfachte Ausführungsform kann einfach einer der Drucksensoren entfallen. Die in der bevorzugten Ausführungsform vorgesehenen zwei Drucksensoren können im Prinzip an jeder beliebigen Stelle mit dem in dem Schlauch vorhandenen Fluid druckseitig verbunden sein. Vorteilhaft ist es jedoch, diese möglichst weit voneinander entfernt mit dem schlauchförmigen Körper zu verbinden, da hierdurch eine besonders hohe Meßgenauigkeit bei der Bestimmung der Position des Aufpralls erzielt werden kann.

[0015] Der in der Fig. 1 dargestellte Kontaktsensor weist einen schlauchförmigen Körper 1 auf, an dessen beiden Enden jeweils Drucksensoren 2, 3 angeordnet sind. Die Drucksensoren 2, 3 erfassen den in dem schlauchförmigen Körper 1 jeweils vorliegenden Druck des darin vorhandenen Fluids. Als Fluid wird vorzugsweise ein bei Raumtemperatur gasförmiger Stoff verwendet, insbesondere Luft.

[0016] Die Drucksensoren 2, 3 sind über Leitungen 5, 6 mit einer Auswerteeinrichtung 7 verbunden. Die Auswerteeinrichtung 7 ist vorzugsweise mit einer ein Auswerteprogramm ausführenden Computereinrichtung ausgestattet, welche ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors ausführt. Die Auswerteeinrichtung 7 ist ihrerseits über eine Leitung 8 mit einer Anzeigeeinrichtung 9 verbunden, auf der die Ergebnisse der Auswertung darstellbar sind. Es ist auch möglich, an die Leitung 8 weitere Sicherheitseinrichtungen eines Kraftfahrzeuges anzuschließen, z. B. Steuergeräte für Gassackeinrichtungen oder Gurtstraffer oder auch Einrichtungen zur Auslösung von Fußgängerschutzmaßnahmen, wie z. B. Aufstellen der Motorhaube oder Airbag auf der Außenseite der Frontscheibe. Die Steuergeräte und/oder Sicherheitseinrichtungen können auch mit der Auswerteeinrichtung 7 zu einem Gerät baulich zusammengefaßt sein.

[0017] Der schlauchförmige Körper 1 weist in der Ausführung gemäß Fig. 1 eine Länge L auf, wobei für die nachfolgend beschriebene Auswertung der Sensorsignale eine von dem Drucksensor 2 laufende Koordinate x definiert wird, die somit einen Wertebereich zwischen 0 und L annehmen kann. Für die nachfolgend beschriebene Signalauswertung sei außerdem angenommen, daß an der durch den Pfeil 4 gekennzeichneten Stelle des schlauchförmigen Körpers 1 ein Objekt auf den schlauchförmigen Körper 1 auftrifft.

[0018] Für die erfindungsgemäße Bestimmung der Position der Aufprallstelle 4 ist es notwendig, die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Druckwellen in dem im schlauchförmigen Körper 1 vorhandenen Fluid zu kennen. Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Fluid Luft verwendet wird, breiten sich Druckwellen mit der Schallgeschwindigkeit aus. Diese hängt jedoch in gewissem Umfang von der Lufttemperatur ab. Daher ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein mit dem schlauchförmigen Körper 1 verbundener Temperatursensor 10 vorgesehen, der vorzugsweise an einer zentralen Stelle des schlauchförmigen Körpers 1 die Temperatur des darin befindlichen Fluids erfaßt und über eine Leitung 11 an die Auswerteeinrichtung 7 abgibt. Die Auswerteeinrichtung 7 berücksichtigt die erfaßten Temperaturwerte, wodurch eine verbesserte Meßgenauigkeit des Kontaktsensors erzielt werden kann.

[0019] Es ist des weiteren vorteilhaft, den Kontaktsensor mit einer Ausgleichsöffnung zu versehen, über die ein Druckausgleich zwischen dem im schlauchförmigen Körper 1 vorhandenen Fluid im Ruhezustand vorliegenden Druck (p_1 , p_2), d. h. ohne durch einen Aufprall ausgelöste Druckwellen, und dem Umgebungsdruck, in der Regel der Atmosphärendruck, herstellbar ist. Bei der Ausgleichsöffnung

kann es sich z. B. um eine im Verhältnis zu den übrigen Abmessungen des schlauchförmigen Körpers 1 kleine Öffnung handeln, die z. B. im schlauchförmigen Körper 1 oder in den Drucksensoren 2, 3 vorgesehen ist. Es ist auch vorteilhaft, die Ausgleichsöffnung über ein Ventil, z. B. ein elektromagnetisch von der Auswerteeinrichtung 7 ansteuerbares 2/2-Wegeventil, schließbar zu gestalten. In diesem Fall kann die Ausgleichsöffnung auch einen größeren Querschnitt haben, da der Öffnungszeitpunkt derart festlegbar ist, daß daraus keine unerwünschten Beeinträchtigungen der Funktion des Kontaktsensors resultieren, z. B. Stillstand des Kraftfahrzeugs 12.

[0020] In der Fig. 2 ist die Frontpartie eines Kraftfahrzeugs 12 dargestellt, an der an einem Stoßfänger 13 der erfindungsgemäße Kontaktsensor angebracht ist. In der Darstellung gemäß Fig. 2 wird dieser durch den schlauchförmigen Körper 1 symbolisiert. Es ist auch vorteilhaft, zur Erkennung von seitlichen oder heckseitigen Aufprallvorgängen den Kontaktsensor an anderen außenliegenden Partien des Kraftfahrzeugs 12 anzuordnen.

[0021] In der Fig. 3 sind beispielhaft Signalverläufe der von den Drucksensoren 2, 3 abgegebenen Signale im Falle eines Aufpralls an der Stelle 4 dargestellt. Anhand dieser Signalverläufe soll im folgenden ein bevorzugtes Verfahren zur Auswertung dieser Signale angegeben werden.

[0022] In der Fig. 3 sind Druckverläufe über die Zeit dargestellt. Der Druckverlauf p_1 wird dabei von dem Drucksensor 3 abgegeben, der Druckverlauf p_2 wird von dem Drucksensor 2 abgegeben. Die Druckverläufe p_1 , p_2 überschreiten zu Zeitpunkten t_1 , t_2 eine für die Auswertung der Signale notwendige Ansprechschwelle p_0 . Unterhalb dieser Ansprechschwelle liegende Signale werden für die Auswertung nicht berücksichtigt. Zu Zeitpunkten $t_{1,max}$ bzw. $t_{2,max}$ erreichen die Druckverläufe p_1 , p_2 ihre jeweiligen Maximalwerte $p_{1,max}$ bzw. $p_{2,max}$. Hiernach fallen die Druckverläufe p_1 , p_2 wieder ab. Die jeweils maximal vorliegenden Anstiegsgeschwindigkeiten der Druckverläufe p_1 , p_2 sind in der Fig. 3 durch geradenförmige Tangenten g_1 , g_2 dargestellt, die Steigungen s_1 , s_2 aufweisen. Aus diesen Größen lassen sich nun die folgenden Werte bestimmen:

$$x = 0.5 \cdot (c \cdot (t_1 - t_2) + L) \quad [1]$$

[0023] Hierbei stellt die Größe c die Schallgeschwindigkeit dar. Die Schallgeschwindigkeit hängt, wie bereits erwähnt, von der Temperatur des den Schall übertragenden Gases ab. Die von dem Temperatursensor 10 ermittelten Temperaturwerte 9 werden daher in der Größe c wie folgt berücksichtigt:

$$c = c_0 + c_1 \cdot (\vartheta - \vartheta_0) \quad [2]$$

[0024] Hierbei wurde vereinfachend angenommen, daß sich die Temperatur im Bereich der für den Betrieb von Kraftfahrzeugen üblichen Temperaturen befindet, d. h. im Bereich einer Temperatur ϑ_0 von 25°C (Grad Celsius). In diesem Temperaturbereich kann vereinfachend angenommen werden, daß die Schallgeschwindigkeit c um 6 m/s pro Grad Lufttemperatur ansteigt. Die in der zuvor beschriebenen Gleichung erwähnten Konstanten werden daher vorzugsweise wie folgt festgelegt:

$$c_0 = 306 \text{ m/s}$$

$$c_1 = 6 \text{ m/s}^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_0 = 25^\circ\text{C}$$

Patentansprüche

1. Kontaktsensor zur Sensierung der Berührung eines Gegenstands mit einem anderen Objekt, mit einem schlauchförmigen Körper (1), dadurch gekennzeichnet, daß der schlauchförmige Körper (1) mit einem Fluid gefüllt ist und wenigstens ein den in dem Fluid jeweils vorliegenden Druck (p_1 , p_2) erfassender Sensor (2, 3) vorgesehen ist.
2. Kontaktsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei den in dem Fluid jeweils vorliegenden Druck (p_1 , p_2) erfassende Sensoren (2, 3) vorgesehen sind, die in einem bestimmten Abstand (L) voneinander druckseitig mit dem Fluid verbunden sind.
3. Kontaktsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die den in dem Fluid jeweils vorliegenden Druck (p_1 , p_2) erfassenden Sensoren (2, 3) an den beiden Enden des schlauchförmigen Körpers (1) angeordnet sind.
4. Kontaktsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ausgleichsöffnung zur Herstellung eines Druckausgleichs zwischen dem in dem Fluid im Ruhezustand vorliegenden Druck (p_1 , p_2) und dem Umgebungsdruck herstellbar ist.
5. Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Anstiegsgeschwindigkeit (s_1 , s_2) des Signals des Drucksensors (p_1 , p_2) ein Maß für die Aufprallgeschwindigkeit (v) des auf den Gegenstand auftreffenden Objektes bestimmt wird.
6. Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Amplitude ($p_{1,max}$, $p_{2,max}$) des Signals des Drucksensors (2, 3) ein Maß für die Breite (B) des auf den Gegenstand auftreffenden Objektes bestimmt wird.
7. Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Anstiegsgeschwindigkeit (s_1 , s_2) des Signals des Drucksensors (2, 3) ein Maß für die Elastizität (E) des auf den Gegenstand auftreffenden Objektes bestimmt wird.
8. Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Schwingungsverhalten des Signals des Drucksensors (2, 3) ein Maß für die Elastizität (E) des auf den Gegenstand auftreffenden Objektes bestimmt wird.
9. Verfahren zur Auswertung des Signals des Kontaktsensors nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß aus der zeitlichen Abfolge (t_1 , t_2) der Signale der Drucksensoren (2, 3) ein Maß für die Position (x) des Aufpralls zwischen dem Objekt und dem Gegenstand relativ zur Längserstreckung des schlauchförmigen Körpers (1) bestimmt wird.
10. Fahrzeug (12) mit einem frontseitigen Stoßfänger (13), dadurch gekennzeichnet, daß in oder an dem Stoßfänger (13) ein Kontaktsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

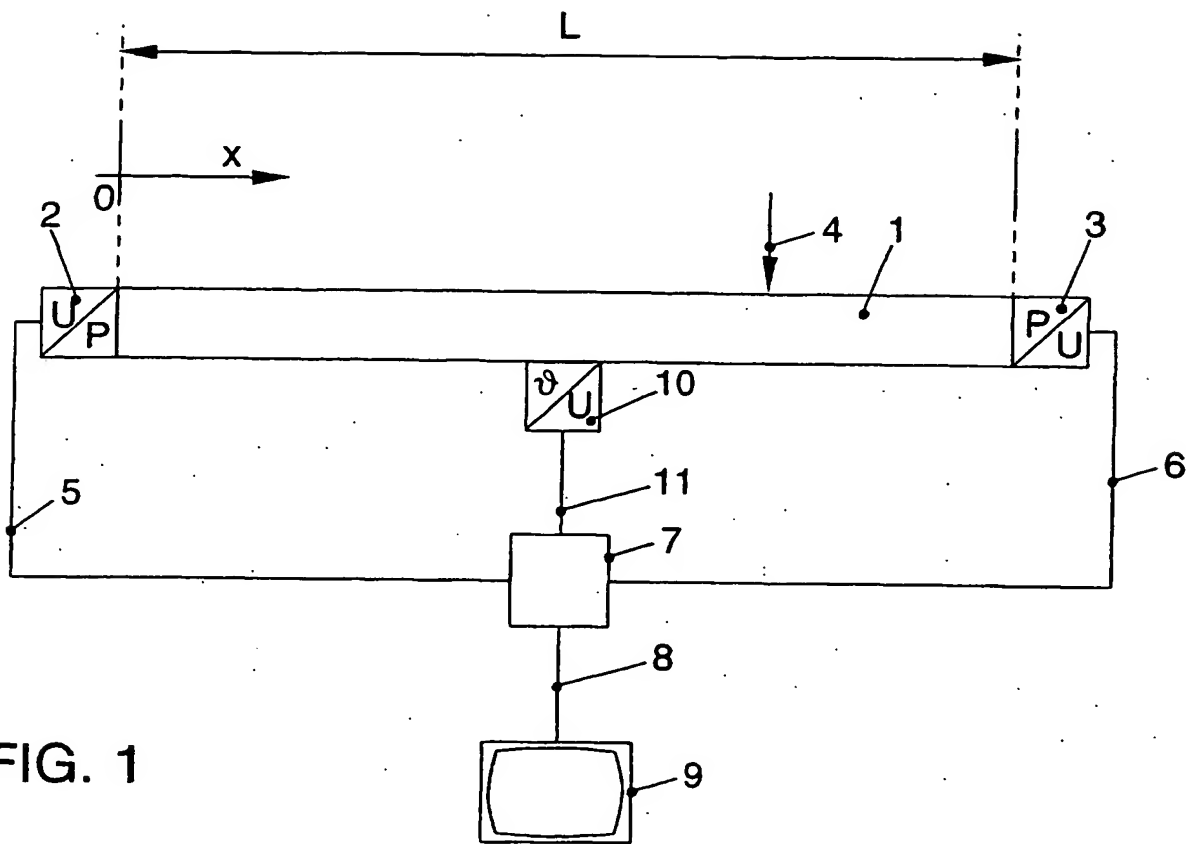


FIG. 1

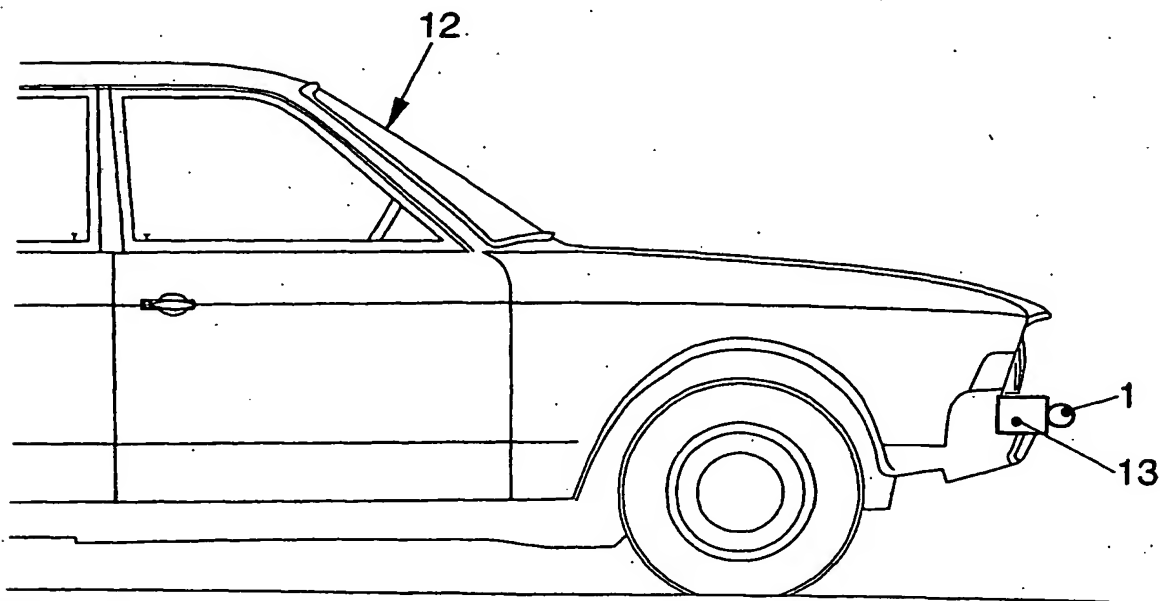


FIG. 2

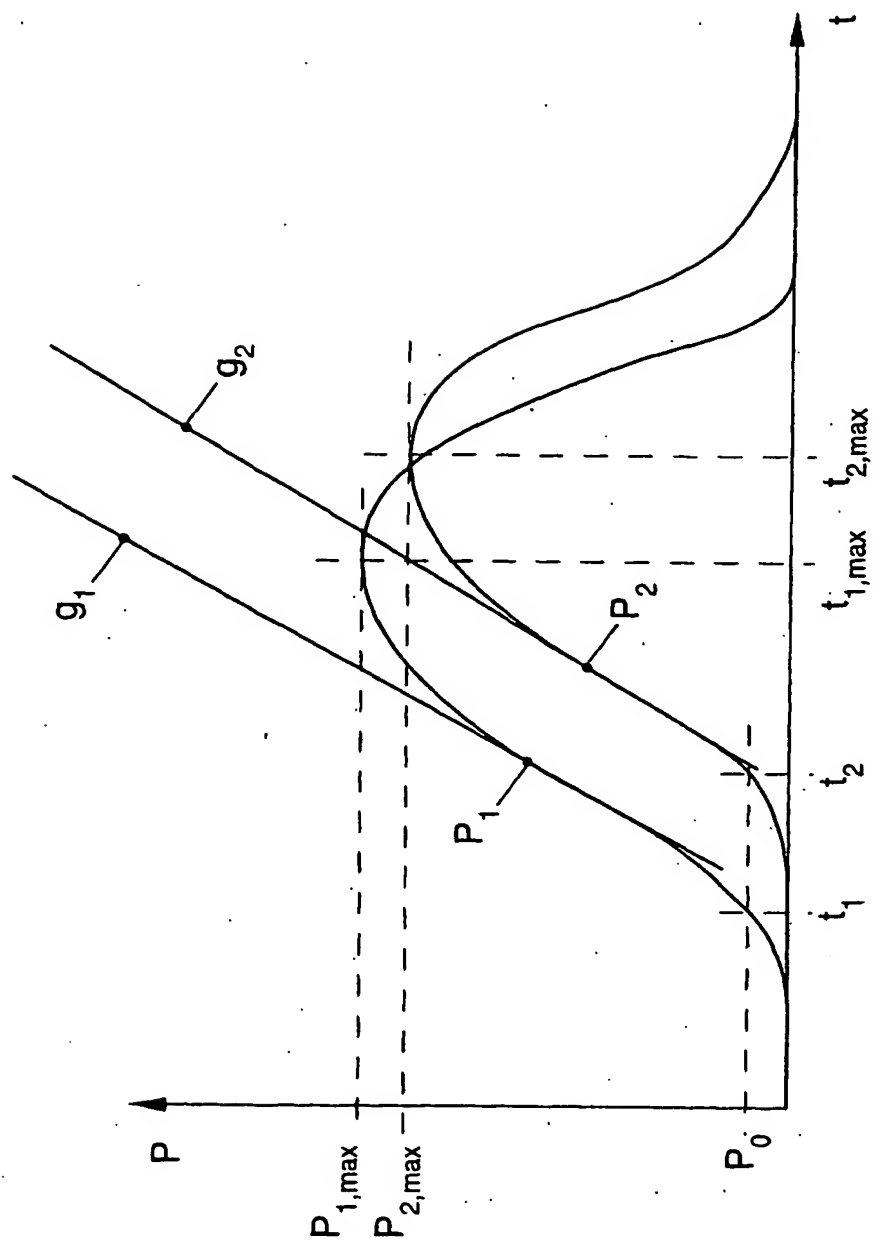


FIG. 3